

02P01877

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-126247

(43)Date of publication of application : 11.05.2001

(51)Int.Cl.

G11B 5/86

(21)Application number : 11-300463

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 22.10.1999

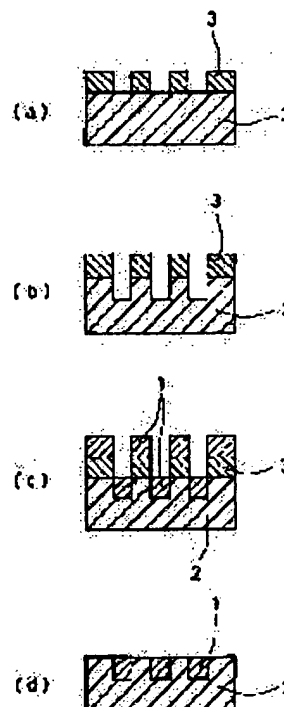
(72)Inventor : FURUMURA NOBUYUKI
ISHIDA TATSURO
RIYOUNAI HIROSHI

(54) METHOD OF PRODUCING MASTER INFORMATION CARRIER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method of producing a master information carrier having excellent reliability without signal missing in which digital signals can be recorded in a magnetic recording medium.

SOLUTION: A resist 3 is applied on the surface of a nonmagnetic base body 2 and then exposed, developed and etched to form a pattern of recesses and projections on the base body 2. Then a ferromagnetic thin film 1 is formed thereon. The residual resist 3 and unnecessary ferromagnetic thin film 1 are removed. After the unnecessary part is removed by a lift-off method or polishing in the removing process, the ferromagnetic thin film 1 is demagnetized. Or, after the ferromagnetic thin film 1 is demagnetized, the unnecessary part is removed by a lift-off method or polishing. By this method, deposition of the removed foreign matter can be prevented, or the removed foreign matter is prevented from depositing, so that the quality of the master information carrier can be improved.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

09.04.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-126247

(P2001-126247A)

(43) 公開日 平成13年5月11日 (2001.5.11)

(51) Int.Cl.

G11B 5/86

識別記号

101

FI

G11B 5/86

テマコード (参考)

101Z

C

審査請求 未請求 請求項の数9 OL (全6頁)

(21) 出願番号

特願平11-300483

(22) 出願日

平成11年10月22日 (1999.10.22)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 古村 展之

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72) 発明者 石田 達朗

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72) 発明者 領内 博

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(74) 代理人 100095555

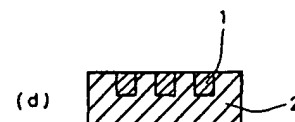
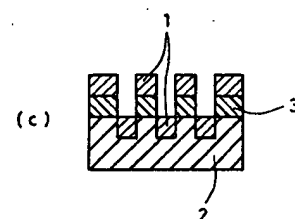
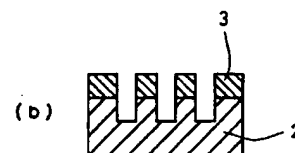
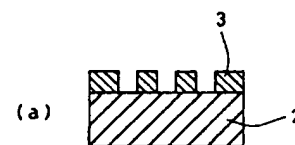
弁理士 池内 寛幸 (外1名)

(54) 【発明の名称】 マスター情報担体の製造方法

(57) 【要約】

【課題】 磁気記録媒体にデジタル信号を記録することができるマスター情報担体において、信号欠落のない信頼性に優れたマスター情報担体を製造する方法を提供する。

【解決手段】 非磁性基体2の表面にレジスト3を塗布後、露光・現像し、エッチングして基体2上に凹凸パターンを形成し、その上に強磁性薄膜1を形成する。その後、残留レジスト3および不要な強磁性体薄膜1を除去する。除去工程では、リフトオフ又は研磨により除去した後、強磁性薄膜1を消磁する。あるいは、強磁性薄膜1を消磁した後、リフトオフ又は研磨により除去する。このような方法により、除去異物の付着が防止でき、又は付着した除去異物を容易に取り除くことができるので、マスター情報担体の品質を向上させることができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】、非磁性基体の表面にデジタル情報信号に対応する形状パターンが強磁性体薄膜の配列により設けられ、磁気記録媒体表面に接触させることにより前記デジタル情報信号を前記磁気記録媒体に記録させるためのマスター情報担体の製造方法であって、

前記非磁性基体表面に前記強磁性体薄膜を成膜する第1の工程と、前記強磁性体薄膜を消磁する第2の工程と、前記強磁性体薄膜をリフトオフ又は研磨する第3の工程とを有することを特徴とするマスター情報担体の製造方法。

【請求項2】 前記第1の工程及び前記第3の工程を経た後、前記第2の工程を行うことを特徴とする請求項1に記載のマスター情報担体の製造方法。

【請求項3】 前記第1の工程及び前記第2の工程を経た後、前記第3の工程を行うことを特徴とする請求項1に記載のマスター情報担体の製造方法。

【請求項4】、非磁性基体の表面にデジタル情報信号に対応する形状パターンが強磁性体薄膜の配列により設けられ、磁気記録媒体表面に接触させることにより前記デジタル情報信号を前記磁気記録媒体に記録させるためのマスター情報担体の製造方法であって、前記非磁性基体表面に前記強磁性体薄膜を成膜する第1の工程と、前記第1の工程の後に前記強磁性体薄膜を除去する第4の工程とを有することを特徴とするマスター情報担体の製造方法。

【請求項5】、前記第4の工程において、前記非磁性基体表面に流水式高周波超音波をあてることを特徴とする請求項4に記載のマスター情報担体の製造方法。

【請求項6】 前記第4の工程において、前記非磁性基体表面にドライアイス粒子を衝突させることを特徴とする請求項4に記載のマスター情報担体の製造方法。

【請求項7】 前記第4の工程において、前記非磁性基体表面にアルゴン／窒素の結晶体を衝突させることを特徴とする請求項4に記載のマスター情報担体の製造方法。

【請求項8】 前記第4の工程において、前記非磁性基体表面に高圧の薬液を衝突させることを特徴とする請求項4に記載のマスター情報担体の製造方法。

【請求項9】 前記第4の工程において、前記非磁性基体表面に粘着テープを貼り付けることを特徴とする請求項4に記載のマスター情報担体の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、デジタル情報信号を磁気記録媒体に静的一括記録するために用いられるマスター情報担体に関する。

【0002】

【従来の技術】 現在、磁気記録再生装置は、小型でかつ大容量のものを実現するために、高記録密度化の傾向に

ある。代表的な磁気記録再生装置であるハードディスクドライブの分野においては、すでに面記録密度が 3 Gbit/in^2 (4.65 Mbit/mm^2) を超える装置が商品化されており、数年後には、面記録密度が 10 Gbit/in^2 (15.5 Mbit/mm^2) の装置の実用化が予測されるほどの急峻な技術の進歩が認められる。

【0003】 このような高記録密度化が可能になった技術的背景として、磁気記録媒体およびヘッド・ディスクインターフェースの性能の向上やパーシャルレスポンス等の新規な信号処理方式の出現による線記録密度の向上があげられる。しかし、近年では、トラック密度の増加傾向が線記録密度の増加傾向を大きく上回り、面記録密度の向上の主な要因となっている。これは、従来の誘導型磁気ヘッドに比べて再生出力性能がはるかに優れた磁気抵抗素子型ヘッドの実用化によるものである。現在、磁気抵抗素子型ヘッドの実用化により、数 μm 以下のトラック幅信号を高いS/N比をもって再生することが可能となっている。一方、今後のさらなるヘッド性能の向上に伴い、近い将来には、トラックピッチがサブミクロン領域に達するものと予想されている。

【0004】 さて、ヘッドがこのような狭トラックを正確に走査し、信号をS/N良く再生するためには、ヘッドのトラッキングサーボ技術が重要な役割を果たしている。このようなトラッキングサーボ技術に関しては、例えば、“山口：磁気ディスク装置の高精度サーボ技術、日本応用磁気学会誌、Vol. 20, No. 3, pp 771, (1996)” に詳細な内容が示されている。上記の文献によれば、現在のハードディスクドライブでは、ディスクの1周、すなわち角度にして 360 度中において、一定の角度間隔でトラッキング用サーボ信号やアドレス情報信号、再生クロック信号等が記録された領域を設けている（このような信号を記録することをプリフォーマット記録という。）。磁気ヘッドは、一定間隔でこれらの信号を再生することにより、ヘッドの位置を確認、修正しながら正確にトラック上を走査することができるのである。

【0005】 既述のトラッキング用サーボ信号やアドレス情報信号、再生クロック信号等は、ヘッドが正確にトラック上を走査するための基準信号となるものである。その記録時には、正確な位置決め精度が要求される。例えば、“植松、他：メカ・サーボ、HDI技術の現状と展望、日本応用磁気学会第93回研究会資料、93-5, pp. 35 (1996)” に記載された内容によれば、現在のハードディスクドライブでは、ディスクをドライブに組み込んだ後、専用のサーボ記録装置を用いて厳密に位置制御された磁気ヘッドによりプリフォーマット記録が行われている。

【0006】 従来より、上記のような専用のサーボ記録装置を用いた磁気ヘッドによるサーボ信号やアドレス情

10

20

30

40

50

報信号、再生クロック信号のプリフォーマット記録においては、以下のような課題があった。

【0007】まず第1に、磁気ヘッドによる記録は、基本的にヘッドと媒体との相対移動に基づく線記録である。このため、専用のサーボ記録装置を用いて磁気ヘッドを厳密に位置制御しながら記録を行う上記の方法では、プリフォーマット記録に多くの時間を要するとともに、専用のサーボ記録装置が相当に高価であることに起因して、非常にコスト高となる。

【0008】第2に、ヘッド・媒体間スペーシングや記録ヘッドのポール形状による記録磁界の広がりのため、プリフォーマット記録されたトラック端部の磁化遷移が急峻性に欠けるという点がある。現在のトラッキングサーボ技術は、ヘッドがトラックをはずれて走査した際の再生出力の変化量によって、ヘッドの位置検出を行うものである。従って、プリフォーマット記録された信号トラックには、サーボ領域間に記録されたデータ情報信号を再生する際のようにヘッドがトラック上を正確に走査した際のS/Nに優れるだけではなく、ヘッドがトラックをはずれて走査した際の再生出力変化量、すなわちオフトラック特性が急峻であることが要求される。上記の課題はこの要求に反するものであり、今後のサブミクロントラック記録における正確なトラッキングサーボ技術の実現を困難なものとしている。

【0009】さて、上記のような磁気ヘッドによるプリフォーマット記録の課題を解決する手段として、基体の表面にプリフォーマット情報信号に対応する強磁性薄膜パターンが形成されているマスター情報担体の表面を、磁気記録媒体の表面に接触させた後に、マスター情報担体に形成された強磁性薄膜パターンを磁化させることにより、強磁性薄膜パターンに対応する磁化パターンを磁気記録媒体に記録する技術が提案されている（特開平10-40544号公報（特願平8-191889号明細書））。このプリフォーマット記録技術によれば、記録媒体のS/N比、インターフェース性能等の他の重要性能を犠牲にすることなく、良好なプリフォーマット記録を効率的に行うことができる。

【0010】また、上記の技術では、信号記録の過程において、マスター情報担体と磁気記録媒体との間に、大面積にわたって均一かつ良好な密着性を実現することが必要である。マスター情報担体と磁気記録媒体とを密着させる磁気記録装置の構成が提案されている（特願平10-269566号）。この装置構成によれば、マスター情報担体と磁気記録媒体とを良好に密着させることができる。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】特開平10-40544号公報、特願平10-072146号に開示されたマスター情報担体の表面には、フォトリソグラフィ技術等を用いて基体の表面に情報信号に対応する凹凸形状が

精度良く加工、形成され、この凹凸形状の少なくとも凸部が強磁性材料で形成された構成、あるいは凹部に強磁性材料が充填された構成になっている。そのため、マスター情報担体の作製プロセス工程中に異物が付着して、上記の強磁性材料の一部が欠落してしまうと、プリフォーマット記録した磁気記録媒体の信号記録の欠落を生じることになる。

【0012】また、記録過程において、特願平10-269566号に提案されたように、マスター情報担体と磁気ディスクとの間の空気を吸引するとともに周辺の大気圧による押圧を利用して良好な密着性を実現することにより、ハードディスクに一枚のマスター情報担体を用いて繰り返しプリフォーマット記録を行う。そのため、マスター情報担体表面に異物が付着していると、良好な密着性を実現できなくなり、信号記録の欠落や信号出力のばらつきを生じることになる。

【0013】プリフォーマット記録した磁気記録媒体の信号記録の欠落をなくすためには、マスター情報担体表面に異物を付着させないことが重要である。そのためには、マスター情報担体の作製プロセス中に発生する異物の再付着を防止することが重要となっている。

【0014】上記の観点から本発明は、ハードディスクにプリフォーマット記録するためのマスター情報担体の作成プロセス中に発生する付着させない、又は付着した異物の除去を容易にすることにより、マスター情報担体の品質の向上を図ることを目的とする。

【0015】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するために、本発明は以下の構成とする。

【0016】本発明の第1の構成に係るマスター情報担体の製造方法は、非磁性基体の表面にデジタル情報信号に対応する形状パターンが強磁性体薄膜の配列により設けられ、磁気記録媒体表面に接触させることにより前記デジタル情報信号を前記磁気記録媒体に記録させるためのマスター情報担体の製造方法であって、前記非磁性基体表面に前記強磁性体薄膜を成膜する第1の工程と、前記強磁性体薄膜を消磁する第2の工程と、前記強磁性体薄膜をリフトオフ又は研磨する第3の工程とを有することを特徴とする。

【0017】また、本発明の第2の構成に係るマスター情報担体の製造方法は、非磁性基体の表面にデジタル情報信号に対応する形状パターンが強磁性体薄膜の配列により設けられ、磁気記録媒体表面に接触させることにより前記デジタル情報信号を前記磁気記録媒体に記録させるためのマスター情報担体の製造方法であって、前記非磁性基体表面に前記強磁性体薄膜を成膜する第1の工程と、前記第1の工程の後に前記強磁性体薄膜を除去する第4の工程とを有することを特徴とする。

【0018】上記第1、第2の構成によれば、表面に異物の付着がなく、品質に優れたマスター情報担体を得る

ことができる。この結果、プリフォーマット記録された記磁気録媒体の記録信号の高品質化を図ることが可能となる。

【0019】

【発明の実施の形態】以下に、本発明の実施の形態例について詳細に説明する。

【0020】（実施の形態1）以下、図1を用いて本発明の実施の形態1に係るマスター情報担体の製造方法を説明する。

【0021】まず、平面状の非磁性基体2の表面にレジスト3を塗布した後、露光、現像してデジタル情報信号に対応する凹凸形状をパターンニングする（図1（a））。

【0022】その後、エッチングすることによって非磁性基体2に微細な凹凸形状パターンを形成する（図1（b））。エッチングには、イオンエッチング等のドライエッチングやウエットエッチングを用いることができる。特に反応性イオンエッチングを用いた場合には、エッチングの異方性制御の容易さ、およびエッチング速度において格段に優れるため、高速かつ精度の良いエッチングを行うことができる。例えば、非磁性基体2の材料がSiである場合にはCF₄ガスなどを用いてエッチングを行うことができる。

【0023】その後、残留するレジスト膜3を取り除く前に、強磁性薄膜1をスパッタリングや蒸着などの気相堆積法またはめっき法などによって形成する（図1（c））。

【0024】その後、残留レジスト膜3とその上に形成した不要な強磁性薄膜1の除去を以下の手順で行なう。

【0025】第1の方法として、まず、形成させた強磁性薄膜1を例えば交流磁界をかけることにより消磁する。この後に残留レジスト膜3とその上に形成した不要な強磁性薄膜1を、リムーバ等の薬液を用いてリフトオフ処理あるいは研磨処理によって除去する（図1（d））。この第1の作製プロセスでは、リフトオフあるいは研磨処理前に消磁処理を行っているため、リフトオフあるいは研磨処理を行った時に発生する除去された不要な強磁性体薄膜1と、パターン信号に対応する非磁性基体2の凹部に埋め込まれた強磁性体薄膜1とは磁気的な結合をしない。従って、除去された不要な強磁性体薄膜1がマスター情報担体表面上に付着しない。そのため、次工程以降のプロセスに異物の混入がなくなり、欠陥のない高品質のマスター情報担体を作製できる。

【0026】第2の方法として、残留レジスト膜3とその上に形成した不要な強磁性薄膜1とを、リムーバ等の薬液を用いてリフトオフ処理によって除去する。この後に、凹部に埋め込まれた強磁性薄膜1を例えば交流磁界をかけることにより消磁する（図1（d））。この第2の作製プロセスでは、リフトオフ処理後に、リフトオフ処理を行った時に発生する除去された不要な強磁性体薄

膜1とパターン信号に対応する非磁性基体2の凹部に埋め込まれた強磁性体薄膜1とが磁気的な結合をし、除去された不要な強磁性体薄膜1がマスター情報担体表面に付着している。しかし、その後に例えば交流磁界をかけ消磁することにより、磁気的な結合を排除できるため、マスター情報担体表面上に付着していた不要な強磁性体薄膜1をきれいに除去できる。そのため、次工程以降のプロセスに異物の混入がなくなり、欠陥のない高品質のマスター情報担体を作製することが出来る。

【0027】（実施の形態2）以下、図1を用いて本発明の実施の形態2に係るマスター情報担体の製造方法を説明する。

【0028】まず、平面状の非磁性基体2の表面にレジスト3を塗布した後、露光、現像してデジタル情報信号に対応する凹凸形状をパターンニングする（図1（a））。

【0029】その後、エッチングすることによって非磁性基体2に微細な凹凸形状パターンを形成する（図1（b））。エッチングには、イオンエッチング等のドライエッチングやウエットエッチングを用いることができる。特に反応性イオンエッチングを用いた場合には、エッチングの異方性制御の容易さ、およびエッチング速度において格段に優れるため、高速かつ精度の良いエッチングを行うことができる。例えば、非磁性基体2の材料がSiである場合にはCF₄ガスなどを用いてエッチングを行うことができる。

【0030】その後、残留するレジスト膜3を取り除く前に、強磁性薄膜1をスパッタリングや蒸着などの気相堆積法またはめっき法などによって形成する（図1（c））。

【0031】その後、残留レジスト膜3とその上に形成した不要な強磁性薄膜1とを除去する。残留レジスト膜3とその上に形成した不要な強磁性薄膜1とを除去する方法として、以下に述べる様々な方法を用いることができる。

【0032】第1の方法として、例えば本多電子株式会社製W357PシリーズあるいはW357LSシリーズ（日本特許2521730号公報参照）を用い、図1（c）の工程を経た非磁性基体2に高周波流水式超音波をあてることにより、残留レジスト膜3とその上に形成した不要な強磁性薄膜1を除去する。この時に発生する除去された強磁性体薄膜1とパターン信号に対応する非磁性基体2の凹部に埋め込まれた強磁性体薄膜1とは磁気的な結合をしない。そのため、次工程以降のプロセスに異物の混入がなくなるため、欠陥のない高品質のマスター情報担体を作製することが出来る。この時使用する周波数は400kHz以上であることが好ましく、また、流水中にレジスト3を溶解する薬液を混入しておくことが好ましい。周波数が400kHz以上の超音波を用いることによって、また流水中に該薬液を混入するこ

とにより、残留レジスト膜3とその上に形成した不要な強磁性薄膜1を容易に除去することができる。

【0033】第2の方法として、図1(c)の工程を経た非磁性基体2に固体粒子を衝突させてもよい。

【0034】具体的には、ドライアイス粒子を衝突させればよい。例えば、Eco-Snow(ATS Eco-Snow Systems社製、USP580654参照)を用いて基体2に衝突させることができる。この場合、等間隔に開けられた噴射口から噴射された炭酸ガスが、断熱膨張によって冷却され、固体粒子(ドライアイス)となって高速で基体の表面に衝突する。このときの動力学作用により残留レジスト3および不要強磁性体薄膜1を除去することができる。

【0035】あるいは、図1(c)の工程を経た非磁性基体2にむけて、例えば、ARIES(FSI社製)を用いて、等間隔に開けられた噴射口からアルゴン/窒素の混合ガスを噴射してもよい。この際、断熱膨張によりアルゴン/窒素の混合ガスは冷却されて固体粒子(結晶体)となって高速で基体2の表面に衝突する。このときの動力学作用により残留レジスト3および不要強磁性体薄膜1を除去することができる。

【0036】第3の方法として、図1(c)の工程を経た非磁性基体2に高圧にした薬液を吹き付けてもよい。この場合、等間隔に開けられた噴射口から昇圧された薬液が基体2の表面に衝突するときの動力学作用により残留レジスト3および不要強磁性体薄膜1を除去することができる。この時、吹き付ける薬液中にレジスト3を溶解する薬液を混入しておくことが好ましい。該薬液を混入することにより、残留レジスト膜3とその上に形成した不要な強磁性薄膜1を容易に除去することができる。

【0037】第4の方法として、粘着テープを用いてもよい。即ち、図1(c)の工程を経た非磁性基体2に粘着テープを貼り付けた後、基体2と粘着テープとを剥離することにより、残留レジスト膜3とその上に形成した不要な強磁性薄膜1を粘着テープ側に転写させて除去できる。

【0038】上記の各作製プロセスでは、残留レジスト膜3とその上に形成した不要な強磁性薄膜1を、除去すると同時に洗い流す、吹き飛ばす、あるいはテープに付着させるなどの方法により、残留レジスト膜3とその上に形成した不要な強磁性薄膜1の異物を効率的に除去できるため、マスター情報担体表面に異物の再付着をなくすることができる。そのため、次工程以降のプロセスに異物の混入がなくなり、欠陥のない高品質のマスター情報担体を作製することが出来る。

【0039】以上に示した実施の形態1、2の方法で得たマスター情報担体に対して、特願平10-269566号明細書に開示された記録装置を用いてマスター情報

担体上に作成したパターンを磁気記録媒体にプリフォーマット記録した後、磁気記録媒体に記録された信号をヘッドを用いて読みとることにより、信号記録の品質に関わる信頼性の評価を行った。その結果、本発明の構成を有するマスター情報担体ではプリフォーマット記録した磁気記録媒体の記録信号の欠落は認められなかった。すなわち、本発明の方法で得られたマスター情報担体を用いて磁気記録媒体にプリフォーマット記録すると、磁気記録媒体の記録信号の高品質化が可能となることが確認された。

【0040】なお、上記の実施の形態では非磁性基体2の凹部に強磁性体薄膜1が充填された構造について記述したが、非磁性基体2の表面に強磁性体薄膜が凸部として形成された構造についても同様の効果がみられた。

【0041】以上、本発明の実施の形態例について記述したが、本発明の構成は、様々な実施形態への応用が可能である。例えば本明細書では、主にハードディスクドライブ等に搭載される磁気ディスク媒体に应用することに主眼をおいて記述を行ったが、本発明はこれに限られるものではなく、フレキシブル磁気ディスク、磁気カードおよび磁気テープ等の磁気記録媒体においても応用可能であり、上記と同様に本発明の効果をj得ることが出来る。

【0042】また、磁気記録媒体に記録される情報信号に関しては、トラッキング用サーボ信号やアドレス情報信号、再生クロック信号等のプリフォーマット信号に主眼をおいて記述を行ったが、本発明の構成が応用可能な情報信号も上記に限られるものではない。例えば、本発明の構成を用いて様々なデータ信号やオーディオ、ビデオ信号の記録を行うことも原理的に可能である。この場合には、本発明のマスター情報担体とこれを用いた磁気記録媒体への記録技術によって、ソフトディスク媒体の大量複写生産を行うことができ、安価に提供することが可能である。

【0043】

【発明の効果】本発明によれば、磁気記録媒体にトラッキング用サーボ信号やアドレス情報信号、再生クロック信号等のプリフォーマット信号を静的一括面記録を行うためのマスター情報担体において品質に関わる信頼性を向上して、プリフォーマット記録された磁気記録媒体の記録信号の高品質化を図ることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のマスター情報担体の製造プロセスを模式的に示す断面図である。

【符号の説明】

- 1 デジタル信号部の強磁性体薄膜
- 2 非磁性基体
- 3 レジスト

【図1】

